

****项目

绿色建筑全生命期碳排放计算（核算）报告

Life Cycle Assessment Report of Green Building Carbon

Emission

模板

Template

编制单位：

编制时间：

目 录

1 建筑概况 Building description	1
2 分析目的和工具 Purpose of the assessment and tools	2
2.1 分析目的 Purpose of the analysis	2
2.2 分析工具 Assessment software	2
3 全生命期分析方法学 Life Cycle Assessment methodology	3
3.1 建筑全生命期分析 About Life Cycle Assessment for Building	3
3.2 执行标准 Applicable Standards	4
3.3 系统边界 System boundary	5
4 数据来源与取舍原则 Analysis data sources and cut-off principle	7
4.1 用量（活动）数据来源 Activity data sources	7
4.2 排放数据来源 Emission factor data sources	8
4.3 取舍原则 Cut-off	8
5 全生命期分析结果 Life Cycle Assessment Results	9
5.1 材料生产阶段 Product stage A1-A3	9
5.2 建造阶段 Construction process stage A4-A5	9
5.3 建筑运行使用阶段 Use stage B1-B6	9
5.4 报废阶段 End of life stage C1-4	10
5.5 结果汇总 Results summary	10
5.6 过程累积贡献分析 Cumulative process contribution analysis	10
5.7 数据灵敏度分析 Data sensitivity analysis	11
6 总结和建议 Summary and recommendations	12
6.1 分析结果的总结与解释 Summary and interpretation of the results	12
6.2 结果的应用 Application of the LCA analysis	12
6.3 改进建议 Recommendations	12
附件 1：建材数据及来源（示范）	13
附件 2：运行模拟参数设置（此表仅供示范，根据实际情况列述）	14

1 建筑概况 Building description

建筑类型（明确住宅、办公、酒店、学校等或工业建筑）、面积、建设地点、开发计划、结构类型、主要建筑技术措施等。



图 1-1 效果图

主要技术措施：

- 1) 高性能建筑围护结构
- 2) 地源热泵
- 3) 太阳能光伏
- 4)

2 分析目的和工具 Purpose of the assessment and tools

2.1 分析目的 Purpose of the analysis

满足碳排放审查、评价要求或其他用途

2.2 分析工具 Assessment software

如 PKPM-CES、WebLCA、One Click LCA 等软件

3 全生命期分析方法学 Life Cycle Assessment methodology

3.1 建筑全生命期分析 About Life Cycle Assessment for Building

全生命周期评价 (Life Cycle Assessment, LCA) 是量化评价产品生产消费全过程的资源效率与环境影响的国际标准方法 (ISO14040、ISO14044, 对应我国国标 GB/T 24040、GB/T 24044), 基于标准化的工作方法和严格的定义量化分析生产、服务等活动对大气、土壤、水体等生物圈造成的影响, 因其科学严谨、系统化的分析模式, 被各行业、各种产品和服务认可, 成为环境影响分析的通用标准工具, 亦在全球温室气体分析和评价中发挥基础性的作用, 是 ISO14064、ISO14067 等标准编制和实施的依据。

全生命周期评价过程既能实现评价目标的系统性分析, 又能达到量化分析的目的。基于 LCA 方法所获得的评价结果, 能够帮助生产单位识别关键环境问题以及造成环境影响的主要工艺环节, 从而避免环境问题从某一个生命周期阶段转移到另一个生命周期阶段, 或者从某一类环境影响转化成其他类型的环境影响。

在分析指标方面, 温室气体均可转化为全球变暖潜能 (Global warming potential, GWP), 以二氧化碳当量表示。此外臭氧消耗、酸化、富营养化和烟雾也可作为环境分析内容的补充。

3.2 执行标准 Applicable Standards

ISO 14040 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

ISO 14044 Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines

ISO 14064 Greenhouse gases—Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal

ISO 21930 Sustainability in buildings and civil engineering works -- Core rules for environmental product declarations of construction products and services

GB/T 51366-2019 建筑碳排放计算标准 Standard for building carbon emission calculation

GB/T 50378-2019 绿色建筑评价标准 Assessment Standard of Green Building

可选、可补充

3.3 系统边界 System boundary

本报告的系统边界为“从原料开采到拆除回收”（from Cradle to Grave），生命周期阶段如图 3-1，该图的绘制依据是 ISO21930 :2017 Sustainability in buildings and civil engineering works—Core rules for environmental product declarations of construction products and services。

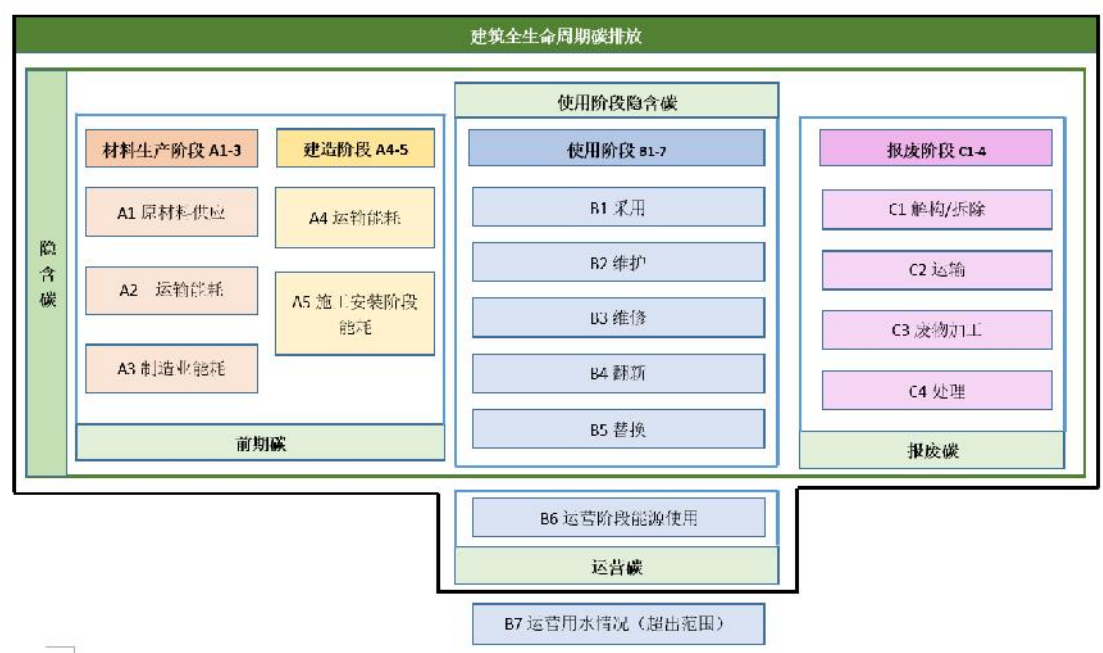


图 3-1 建筑全生命期碳排放计算系统边界

各阶段的系统边界及对环境影响的原因见下表 3-1 所示：

表 3-1 建筑生命周期评价系统边界

生命周期阶段名称	产生环境影响原因
建材准备阶段 P	建筑建造所需建材的生产加工（从原材料开采到建材生产完成，包含中间的运输过程）的消耗与排放
建筑建造阶段 C	建材出厂运输到建造现场，现场的材料加工、机械设备使用、场内运输等消耗，主要包括柴油、汽油、电力和水，以及环境排放
建筑运行使用阶段 O	建筑日常运营时的用能，主要包括供暖、通风、空调、照明等消耗的能源，如电力、天然气、外购热等，以及由此引起的环境排放；也包括建筑使用期间替换建材的生产带来的环境影响
建筑拆除废弃阶段 R	建筑拆除过程中的消耗，如电力、柴油等，以及拆除后废弃物的回收再利用和运输填埋造成的环境影响及效益

建筑全生命周期的环境影响指标结果 LCAW 等于各阶段指标结果汇总，

$$LCA_W = LCA_P + LCA_C + LCA_O + LCA_R$$

3.4 影响因素 Impact categories

除全球变暖潜值环境影响指标外，ISO21930:2017 还建议从初级能源消耗、酸化、富营养化、臭氧层消耗、光化学烟雾等指标综合评估建筑对环境的影响。国内碳排放计算对这些建议指标未做明确要求，本报告用于不同的认证体系时，可根据认证体系具体要求进行分析。

表 3-2 环境影响因素指标及释义

环境影响类型指标	指标单位	指标解释
全球变暖潜值	kgCO ₂ eq	描述由于大气中的温室气体浓度增加而引起的地方、区域或全球表面温度的变化。化石燃料燃烧产生的温室气体排放与酸化和雾霾密切相关。被称为 "碳足迹"。
初级能源消耗	MJ	描述建材生产、运输、加工，建筑建造、运行使用以及拆除过程中初级能源的使用情况。
酸化	kgSO ₂ eq	描述环境中物质的酸化作用。二氧化碳等物质很容易溶解在水中，增加了酸度，导致水生态系统的破坏。
富营养化	kgPO ₄ -eq	描述向土壤或水中添加矿物养分的效果导致某些物种主宰一个生态系统，损害其他物种的生存，有时导致整个动物种群的死亡。
臭氧层消耗	kgCFC ₁₁ eq	描述大气中的物质对臭氧层的降解作用，臭氧层吸收并阻止有害的太阳紫外线到达地球表面。
光化学烟雾	kgC ₂ H ₄ eq	描述大气中的物质产生光化学烟雾的效果。

4 数据来源与取舍原则 Analysis data sources and cut-off principle

4.1 用量（活动）数据来源 Activity data sources

1) 建筑材料用量：

如预算清单或决算清单

2) 建筑材料运输：

主要建材供货地点的交通测算

3) 建材碳排放数据：

检测或采用的数据库

4) 施工碳排放数据：

施工组织台账或施工组织方案

5) 建筑运行数据：

能耗监测系统或能耗模拟

6) 建筑拆除数据：

预计拆除工程量

7) 建筑维护数据：

维修或更换的设备设施情况（此部分影响很小，总量占比不足 1%，无确定数据来源，此部分可根据取舍原则忽略）

8) 建筑景观数据：

景观设计图、苗木表或实际林植绿化勘察情况。

4.2 排放数据来源 Emission factor data sources

数据来源可以是已有产品、活动的碳排放核算结果（注意不是计算结果），经验证的数据库，相关标准提供的排放因子以及相关研究文献的结果，以上来源优先级由高到低。

4.3 取舍原则 Cut-off

本报告采用的取舍规则以各项材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：

- (1) 普通物料重量 < 1%产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 < 0.1%产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5 %；
- (2) 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；
- (3) 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；
- (4) 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

5 全生命期分析结果 Life Cycle Assessment Results

5.1 材料生产阶段 Product stage A1-A3

分析应从原材料开采起，包含运输、加工。如有已完成的单元过程，如钢筋、水泥的 EPD 或 CFP 分析，可直接引用。当缺少前述条件时，也可以采用标准给出的建材碳排放因子。

5.2 建造阶段 Construction process stage A4-A5

建材运输应基于潜在或实际供应商与工程的可能运输轨迹距离计算，不应直接去最大本地化建材运输距离限值 500km，一般情况下，这样做会导致该阶段碳排放结果产生数量级误差。

5.3 建筑运行使用阶段 Use stage B1-B6

建筑在设计使用年限内的运行碳排放情况，包括运行能源、建筑运行维护以及建筑碳汇。

5.3.1 建筑运行阶段能源使用 Operational energy use B6

基于现行建筑节能、绿色建筑标准设计情况，需以图表表示各用能类别的碳排放情况。

5.3.2 建筑维护 Building maintenance

建筑在使用过程中的维修、更换活动产生的碳排放，应根据维护记录或维护计划计算。

5.3.3 建筑碳汇 Carbon sink of buildings

林植绿化吸收和固定的二氧化碳。

5.3.4 基准建筑运行碳排放情况 Carbon emission of baseline building (in-use)

基于 2016 年实施的建筑节能标准，需以图表表示各用能类别的碳排放情况。

对于新建建筑：

2016 年执行的建筑节能设计标准如下：

《严寒寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2010

《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012

《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

对于既有建筑：

既有建筑的比较基准是建筑过于三年能源使用情况的平均值。

5.4 报废阶段 End of life stage C1-4

包含了建筑的拆除、运输、回收利用以及处置。可采用标准或地方建设主管部门发布的简化公式计算。

5.5 结果汇总 Results summary

四个阶段的碳排放情况汇总，需以表格和图两种方式展示。

指标方面，应有全生命期碳排放总量，全生命期单位建筑面积碳排放强度，全生命期单位建筑面积年均碳排放强度、运行使用阶段单位建筑面积年均碳排放强度，碳排放强度降低比例等内容。

5.6 过程累积贡献分析 Cumulative process contribution analysis

过程直接贡献和上游过程累加的值，用以辨识问题出现的主要环节和原因（可能是某过程对总结果的影响，也可能是某物质对总结果的影响，还能使某过程中某物质对总结果的影响）

5.7 数据灵敏度分析 Data sensitivity analysis

清单数据单位变化率引起的指标变化，用以辨识最有效的改进点。

6 总结和建议 Summary and recommendations

6.1 分析结果的总结与解释 Summary and interpretation of the results

1) 完整性说明

对未纳入计算的过程或材料的影响进行说明。

2) 数据质量评估结果

对原始数据的不确定度进行评估。

6.2 结果的应用 Application of the LCA analysis

除满足绿建评价外，还可用于哪些场景，如企业信息披露。

6.3 改进建议 Recommendations

基于碳排放计算过程累计贡献分析和数据灵敏度分析，指出降低全生命期建筑碳排放的具体改进措施。

附件 1：建材数据及来源（示范）

以下数据点被用作本项目分析的数据来源。所有使用的数据均符合 ISO 14040 和 ISO14044，并从***数据库中提
取。

材料名称 Resource name	产品名称 Product	密度 Densit y	生成年份 Year	数据来源 Environment Data Source	执行标准 Standard	EPD/CFP 编号 EPD /CFP number	发布机构 Issuing Agency	生产商 Manufactur er	技术规格 Technical specification	上游数据库 Upstream database
混凝土	建工 C50	2500kg /m ³	2016	PKPM-CES	T/CECS 10047 — 2019《绿色 建材评价预 拌混 凝土》	-	-	北京建工		

附件 2：运行模拟参数设置（此表仅供示范，根据实际情况列述）

表 1 照明开关时间表（示范）

房间 /时间段	时段	下列计算时刻（h）照明开关时间表（%）											
封闭不采暖楼梯间 （1.1~12.31）	周一~	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	周五	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00
	周六~	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	周日及 节假日	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00
卧室 （1.1~12.31）	周一~	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
	周五	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
	周六~	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
	周日及 节假日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
厨房 （1.1~12.31）	周一~	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	周五	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	周六~	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	周日及 节假日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
卫生间 （1.1~12.31）	周一~	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.10	0.10	0.10	0.10
	周五	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.50	0.50	0.00	0.00

编制单位：中国城市科学研究会绿色建筑研究中心

参与单位：中国建筑科学研究院有限公司科技发展研究院

北京构力科技有限公司

成都亿科环境科技有限公司

问询及意见反馈：

赵娜

010-58933142

winnie0912@163.com